

PAT-NO: JP354033815A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54033815 A

TITLE: ALUMINUM ALLOY FOR USE IN CASTING

PUBN-DATE: March 12, 1979

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASHIMOTO, MASAOKI

NAKASAKI, SHINGO

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOYOTA MOTOR CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP53098910

APPL-DATE: August 14, 1978

INT-CL (IPC): C22C021/02

US-CL-CURRENT: 420/537

## ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a n aluminum alloy for use in casting which is excellent in tensile strength, elongation and castability at ordinary temperature and at high temperatures, and has a specific composition containing Cu, Si and Li and the residual part of aluminum.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&amp;Japio

⑬日本国特許庁

⑭特許出願公開

## 公開特許公報

昭54—33815

①Int. Cl.<sup>2</sup>  
C 22 C 21/02識別記号  
CBH②日本分類  
10 D 16  
10 S 12庁内整理番号  
6735—4K

③公開 昭和54年(1979)3月12日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ④鑄造用アルミニウム合金

⑤特 願 昭53—98910  
 ⑥出 願 昭48(1973)5月2日  
 ⑦特 願 昭48—49258の分割  
 ⑧発 明 者 橋本正興

豊田市大林町9丁目99番地  
 ⑨発 明 者 中崎伸吾  
 豊田市大林町8丁目6番地  
 ⑩出 願 人 トヨタ自動車工業株式会社  
 豊田市トヨタ町1番地  
 ⑪代 理 人 弁理士 萼優美 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

鑄造用アルミニウム合金

## 2. 特許請求の範囲

- (1) Cu 20～50%、Si 50～13%、Li 0.02～0.2% を  
 含み残部 Al よりなることを特徴とする鑄造用  
 アルミニウム合金。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は引張り強度、伸びおよび鑄造性にす  
 ぐれた鑄造用アルミニウム合金に関するもので  
 ある。

従来、鑄造用アルミニウム合金として、種々  
 の合金が JIS (日本工業規格) で規格されてい  
 るが、これらの合金は Al—Cu、Al—Si および Al—  
 Mg を基とするもので、引張り強度は通常 35kg/mm<sup>2</sup>  
 以下のものである。しかし、近年アルミニウム  
 合金の需要が増加するに従い、その性能は高度  
 のものが要求されている。この要求に応じて Al  
 —Zn—Mg 系の合金が開発されたが、このものは  
 一般の鑄造用合金に比べ鑄造性や応力腐食割れ

性においてある程度性能が劣るのはいなめない。

本発明の鑄造用合金は、Al—Li—Si を基本と  
 し、これに Cu を添加してなる合金で、従来の合  
 金に比して鑄造性にすぐれ、常温および高温時  
 の引張り強度と伸びにすぐれた性質を有する鑄造  
 用アルミニウム合金である。

本発明の鑄造用アルミニウム合金は Cu 20～50%、  
 Si 5.0～13%、Li 0.02～0.2% を含み残部 Al よりなる  
 ものである。

本発明合金は、Li を含有せしめたことに大き  
 な特徴があり、Cu、Si が Li と有効に作用してす  
 ぐれた性質を付与する。そのうち Cu と Li の共存  
 は、主として強度面で大きな効果を示し、Si と  
 Li の共存は主として鑄造性や伸びに大きな効果  
 を示す。

以下に本発明合金と従来のアルミニウム合金  
 との差異を試験例によつて説明する。

第 1 表に、以下の試験例で使用される従来の  
 合金および本発明合金の各組成を示す。なお、  
 第 1 表における合金名は以下の試験例において

(1)

—89—

(2)

引用される。

第 1 表

| 合金<br>No | 合金<br>種類 | 合金組成 (重量%) |      |      |    | 備 考      |
|----------|----------|------------|------|------|----|----------|
|          |          | Cu         | Si   | Li   | Al |          |
| 1        |          | 3.0        | 6.0  | —    | 残余 | JIS A02B |
| 2        | A        | 3.0        | 6.0  | 0.05 | "  |          |
| 3        | A        | 3.0        | 6.0  | 0.1  | "  |          |
| 4        | A        | 3.0        | 6.0  | 0.15 | "  |          |
| 5        |          | 4.0        | 6.5  | —    | "  |          |
| 6        | A        | 4.0        | 6.5  | 0.1  | "  |          |
| 7        |          | 3.0        | 9.0  | —    | "  |          |
| 8        | A        | 3.0        | 9.0  | 0.1  | "  |          |
| 9        |          | 3.0        | 12.5 | —    | "  |          |
| 10       | A        | 3.0        | 12.5 | 0.1  | "  |          |

(3) 合金種類の A は本発明合金を示し、  
無印は従来合金を示す。(以下同じ)。

(3)

高温時における引張り強度が向上している。 試験例 3 流動性試験

第 2 表

| 合金<br>No | 合金<br>種類 | 常温性質                           |        | 高温引張り強度 (kg/mm <sup>2</sup> ) |        |        |
|----------|----------|--------------------------------|--------|-------------------------------|--------|--------|
|          |          | 引張り強度<br>(kg/mm <sup>2</sup> ) | 伸び (%) | 150 °C                        | 250 °C | 350 °C |
| 1        |          | 30.5                           | 1.7    | 28.1                          | 11.5   | 6.1    |
| 2        | A        | 33.5                           | 2.3    | 30.3                          | 11.8   | 6.5    |
| 3        | A        | 34.8                           | 2.8    | 30.7                          | 12.4   | 7.0    |
| 4        | A        | 33.4                           | 2.7    | 31.0                          | 12.5   | 7.0    |
| 5        |          | 31.4                           | 1.2    | 29.2                          | 10.9   | 6.3    |
| 6        | A        | 35.4                           | 2.0    | 32.3                          | 12.5   | 6.9    |
| 7        |          | 31.0                           | 1.4    | 28.3                          | 11.0   | 6.0    |
| 8        | A        | 34.5                           | 2.5    | 30.8                          | 12.3   | 7.1    |
| 9        |          | 31.5                           | 1.1    | 30.6                          | 12.0   | 5.5    |
| 10       | A        | 33.2                           | 1.8    | 31.5                          | 13.1   | 6.1    |

(5)

特開昭54-33815(2)

前記第 1 表の各合金は、金型に溶解、鋳造後  
JIS 規格 T6 熱処理を行なったのち、常温または  
高温時の引張り強度および伸びを測定した。

測定は T6 処理したものを平行部が 8 mm × 40 mm  
となるように加工した引張試験片を用いて行な  
った。

試験例 1 常温引張り強度および伸び試験

前記試験片を用い引張り試験機で測定した。

結果を第 2 表に示す。

第 2 表よりわかるように、Li を添加した<sup>(6)</sup>発  
明合金は、従来のアルミニウム合金と比較し  
て引張り強度が著しく増加しており、伸びも  
向上している。

試験例 2 高温時の引張り強度試験

本試験は、試験片を 150 °C、250 °C、350 °C の  
各温度で 100 時間予備加熱後、それぞれの温  
度に保持して引張り強度の測定を行なった。

結果を第 2 表に示す。

第 2 表よりわかるとおり、Li を添加した本  
発明合金は、従来のアルミニウム合金に比し

(4)

アルミニウム合金の鋳造性をみる測定方法  
の 1 つとして流動性試験がある。本発明合金  
が従来の合金に比べ流動性がいかに変化して  
いるかをみるためにこの試験を行なった。

試験方法：

測定は第 1 図に示した装置で行なった。

図に従って測定方法を説明すると、まず溶  
解炉 2 の中でアルミニウム合金 1 を溶解し、  
つぎに真空吸引装置 7 でバルブ 9 とバルブ 10  
の間を一定の真空度に保つ。なお、この際の  
真空度の測定は圧力計 5 で行なう。しかるの  
ち、パイプ 3 の先端をアルミニウム  
合金 1 溶解中に没入し、バルブ 9 を開けアル  
ミニウム合金を吸引させ、パイプ 3  
の中に入ったアルミニウム合金の長さをスケ  
ール 4 で測定し、この流動長さを鋳造性を判  
断する。

なお、第 1 図において 2 は溶解炉、6 は耐  
圧板、8 は熱電対、11 はルツボである。

(6)

## 試験結果

結果を第3表に示す。第3表よりわかるようにLiを添加した本発明合金は、従来のアルミニウム合金と比較して流動性はいずれもすぐれた結果を示している。

第3表

| 合金<br>名 | 合金<br>種類 | 試験温度<br>(°C) | 流動長<br>(mm) |
|---------|----------|--------------|-------------|
| 1       | A        | 720          | 12.4        |
| 3       |          | 720          | 14.3        |

上記の各試験結果によつてAl-Cu-Si系合金への少量のLiの添加は、鋳造性を向上させ、常温ならびに高温時における引張強度を増加させ、伸びを向上させることがわかる。

本発明の鋳造用アルミニウム合金がこのようすぐれた性質を有する理由は、本発明者等の考えではLiを添加することによつて合金

(7)

もたらしLi添加の効果が非常に得くなる。

Liはその添加量が0.02%以下ではLi添加の効果が薄く、0.2%以上ではかえつて効果が減少しかつ鋳物の肌が非常に悪くなるため添加量を0.02~0.2%とした。なおLiの添加量とアルミニウム合金の機械的性質の変化を第4表および第2図に示す。第2図は第4表の数値をグラフとしたものである。測定は試験例1と同様にして行ない、基本のアルミニウム合金はAl-3.0Cu-1.0Mg-9.5Si-1.0Niの組成のものである。

この場合Mg1.0%を含有しているが、特開昭49-135809号にて説明したとおり、MgはCuと同じ目的で添加し得るものなので、Liの添加効果の測定のためには影響ない。

(9)

特開昭54-33815(3)

の組織が非常に微細化するためと思われる。

すなわち、CuとLiの化合物がアルミニウム合金中に細かく均一に分散して強度の増加をもたらし、Siの結晶をさらに微細化することによつて伸びの向上をもたらすものとする。

本発明合金では上記Liの効果を阻害しない範囲であれば他の合金元素が添加もしくは混在してもよい。但し、Niは20%以上では強度の低下をもたらす、またMnは1.5%以上で針状の化合物を生じてやはり強度低下をもたらすことから、Niは2.0%以下、Mnは1.5%以下におさえたほうがよい。

次に本発明合金の成分元素の数値限定の理由について述べる。

Cuは機械的強度を得るために添加されるが含有量が2%以下ではLiの効果が少ないため高強度が得られず、5%以上では鋳造性を著しく害することから2~5%とした。

Siはその含有量が5%以下では鋳造性の高い合金は得られず、13%以上では強度低下を

(8)

第4表

| Li添加量<br>(%) | 引張強度<br>(Kg/mm <sup>2</sup> ) | 伸び<br>(%) |
|--------------|-------------------------------|-----------|
| 0            | 35.8                          | 0.2       |
| 0.02         | 36.0                          | 0.2       |
| 0.04         | 37.4                          | 0.4       |
| 0.06         | 39.5                          | 0.8       |
| 0.08         | 40.0                          | 0.8       |
| 0.1          | 40.2                          | 1.0       |
| 0.15         | 40.6                          | 1.1       |
| 0.2          | 39.1                          | 0.9       |
| 0.25         | 34.2                          | 0.4       |
| 0.3          | 29.0                          | 0.4       |
| 0.4          | 27.2                          | 0.2       |
| 0.5          | 19.0                          | 0.2       |

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、鋳造性を測定するための装置の説明図、

(10)

特開昭54-33815(4)

第2図は、Li添加量とそのアルミニウム合金の機械的性質との関係を示すグラフである。

図中 1 はアルミニウム合金、  
2 は溶解炉、  
3 はパイレックス管、  
4 はスケールを剥ぐ。

特許出願人

トヨタ自動車工業株式会社

代理人

明 優 美

(ほか1名)



(11)

図 1

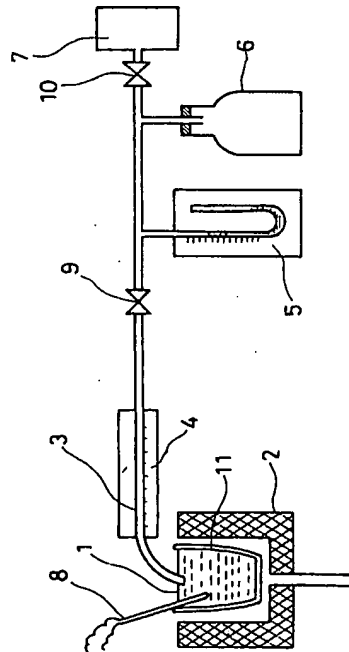


図 2

